

ESCUELA DE MEDICINA - ESTUDIO GENERAL DE NAVARRA
DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA

El órgano subcomisural. Estudio experimental sobre su significación biológica

L. Gonzalo-Sanz *

RESUMEN

Después de hacer una rápida revisión bibliográfica, que resume lo poco que se sabe acerca del órgano subcomisural, el autor describe las experiencias que ha efectuado buscando la significación de este órgano. Estas experiencias son de 4 tipos. I.—Estudio de las variaciones histoquímicas del órgano subcomisural según la concentración del líquido que lo baña. II.—Análisis de la secreción del órgano subcomisural. III.—Estudio de la dependencia del órgano subcomisural respecto del hipotálamo. IV.—Estudio de la capacidad regenerativa del órgano subcomisural.

Los resultados obtenidos se pueden resumir como sigue. I.—El aspecto histoquímico del órgano subcomisural varía según la concentración de la solución que lo baña. II.—El producto segregado por el órgano subcomisural no se ha podido poner de manifiesto, ya que los aminoácidos que han aparecido en el análisis cromatográfico son similares en el líquido que contiene en incubación otros territorios encefálicos. III.—La destrucción de diferentes centros hipotalámicos no tiene repercusión manifiesta sobre el órgano subcomisural. IV.—La regeneración del órgano subcomisural no se efectúa cuando la destrucción parcial llega hasta la comisura posterior, es decir, cuando afecta todo el espesor del mismo.

El órgano subcomisural es, por ahora, un órgano cuya significación funcional nos parece tan enigmática como la de la epífisis, con la que se encuentra en estrecha relación tanto anatómica como funcional. La relativa escasez de nuestros conocimientos acerca de la significación del órgano subcomisural estriba, en buena parte, en que su función parece ser de escasa trascendencia por lo que se escapa a los esfuerzos de las investigacio-

nes, pero también se debe a lo reducido del número de trabajos dedicados a su estudio.

Con todo, desde Sargent²⁹, que fué el primero en describirlo, hasta el presente, se ha ido sucediendo una serie, no numerosa pero sí ininterrumpida, de trabajos que han dejado perfectamente estudiado el aspecto morfológico del órgano subcomisural en toda la escala de los vertebrados. Creemos pues, de interés, antes de pasar a exponer los resultados de nuestras experiencias, hacer un breve re-

* Colaborador científico del C. S. J. C.

sumen de los principales datos aportados por los diversos autores sobre la anatomía comparada, la histología, la histoquímica, etc., del órgano subcomisural.

Topografía del órgano subcomisural.—

El órgano subcomisural es una formación ependimaria especial, que se encuentra en el techo del tercer ventrículo, debajo de la comisura posterior, de la que está separado por una fina capa glial. Sus límites corresponden, rostralmente, a la lámina epitelial coroidea y, caudalmente, a un punto variable del techo del mesencéfalo (Chirurgi⁴). El punto del mesencéfalo donde termina el órgano subcomisural varía según la especie animal y aún, dentro de ésta, según la edad. Saitta²⁸ comprobó que en varios mamíferos el órgano subcomisural llegaba hasta nivel del núcleo rojo, encontrándose restos incluso en la parte más caudal de la lámina cuadrigémina.

Morfología.—La morfología del órgano subcomisural es variable dependiendo en buena parte del grado de desarrollo que haya alcanzado. En líneas generales puede decirse que se trata de un engrosamiento del epéndimo que recubre la comisura posterior. En los animales en los que alcanza el mayor desarrollo, como sucede en el perro, llega a formar pliegues en la luz del tercer ventrículo (Ishikawa⁸). Oksche¹⁹ establece una diferencia general entre los cordados que ocupan un lugar bajo, en la escala zoológica (ciclostomos, peces y anuros) y los más elevados, como los mamíferos. En los primeros, el órgano subcomisural es amplio y aplanado; en los mamíferos, por el contrario, suele ser más estrecho y de mayor altura.

Estructura.—El órgano subcomisural está constituido por un conjunto de células ependimarias cilíndricas y provistas de flagelos (Dendy y Nicholls⁶, Turkewitsch^{35, 36}, Fuse⁷, etc.). Bargman y Schiebler¹ distinguen en este órgano dos

estratos distintos: uno formado por células muy altas portadoras de un flagelo, y otro, que llaman **hypéndimo**, constituido por células gliales, no apretadas, que bordea interiormente al epéndimo. Las células ependimarias del órgano subcomisural presentan en algunos animales (rata, ratón, etc.) los núcleos en posición basal, constituyendo por tanto una sola fila; en tanto que en otros, como el cobayo, se disponen en diversos planos (Wislocki y Leduc^{37, 38}).

Citología.—Las células del órgano subcomisural son, como ya hemos dicho, cilíndricas y su protoplasma se caracteriza por contener gran abundancia de gránulos (Puusepp y Voss²⁵). Estos gránulos mediante la coloración de Gomori aparecen teñidos en azul, y abundan especialmente en las inmediaciones del núcleo (Wislocki y Leduc³⁹). En el protoplasma, además de gránulos, se encuentran vacuolas que suelen situarse en la parte apical y media de la célula; unas veces son únicas, grandes y alargadas, otras, son pequeñas y más numerosas (Reichold²⁶). El núcleo es redondo u oval, con una membrana que se distingue fácilmente. La cromatina es escasa y aparece repartida en múltiples fragmentos (Reichold²⁶). El nucleolo, al menos en algunos animales, como el caballo, el buey, la cabra, etc., se advierte con facilidad, apareciendo en ocasiones más de uno (Pastori²⁰). En la parte apical de las células se encuentra un material tingible por el sudán negro, que para Oksche¹⁸ no sería un producto de secreción. Del polo apical parte un flagelo (Kolmer¹¹) que tiene su origen —Reichol²⁶ lo ha visto claramente en la rata— en el diplosoma. Entre los flagelos se encuentran gránulos de secreción tingibles por el cromalaum-hematoxilina-floxina de Gomori (color azul) y por el PAS (color rojo) (Wisloski y Leduc³⁸). Stutinsky³² fue el primero en emplear la tinción de Gomori en el órgano subcomisural, descubriendo la existencia de gránulos, tan-

to en el protoplasma como en la superficie de las células endimarias de este órgano que se tiñen selectivamente por este método. Mazzi¹⁵ y el mismo Stutinsky³³ encontraron sustancia gomori-positiva en todos los órganos subcomisurales de los animales que investigaron. Al parecer, la sustancia que se tiñe por el gomori y el PAS es la misma, lo cual hace suponer a Wislocki y Leduc³⁷ que contiene polisacáridos sin el grupo sulfato. El hecho de que se tiña por el azul de toluidina y el azul de metilo hace pensar que también contiene ribonucleoproteínas. Oksche¹⁸, tras sus investigaciones histoquímicas en el órgano subcomisural de los anuros, y Bargmann y Schiebler¹ en el perro y gato, llegan a la conclusión de que la secreción del órgano subcomisural es una mucoproteína. Por lo que se refiere a la fosfatasa alcalina, Wislocki y Leduc³⁸ no la pudieron demostrar, a pesar de que el órgano subcomisural contiene ácido fosfórico.

Secreción del órgano subcomisural.—

Por lo que acabamos de decir, la secreción del órgano subcomisural es un complejo mucoproteido-polisacárido, cuya constitución química específica aún se desconoce. Según los trabajos de Oksche¹⁸, la secreción del órgano subcomisural no sólo camina hacia la parte apical de las células, para alcanzar así el líquido cefalorraquídeo, sino que también avanza hacia la parte basal, dirigiéndose, por las prolongaciones que presentan las células en esta porción, hacia los capilares y las vénulas que irrigan este territorio. Por lo que respecta al origen de la secreción del órgano subcomisural, Oksche¹⁸ admite una estrecha relación e incluso una identidad, entre las formaciones paranucleares y el producto segregado.

Ontogenia.—El órgano subcomisural aparece al mismo tiempo que la epífisis y presenta una constitución muy parecida a la de ésta (Trost³⁴). Kolmer y Löwy

encontraron en conejos de 8 días, ínsulas de tejido epifisario en la parte dorsal de la comisura posterior. Jordán⁹ observó, en el órgano subcomisural de la trucha, las mismas células que en la epífisis. Mazzi¹⁵ pudo demostrar las primeras señales de la actividad secretora del órgano subcomisural en embriones de rana agilis de 8'4 mm. de longitud total. Chirurugi⁴ encontró, en embriones de 15 mm. de macropus y de cobayo, que el órgano subcomisural se extiende rostralmente hasta la lámina epitelial coroidea y caudalmente hasta el techo del mesencéfalo.

Inervación.—Han sido varios los trabajos que se han ocupado de la inervación del órgano subcomisural. Dendy⁵ afirmó que está inervado por fibras epifisarias y Marburg por el fascículo subcomisural que une la comisura posterior con el órgano subcomisural. Fuse⁷ observó también en los mamíferos acuáticos, fibras que, de la comisura posterior, partían hacia el órgano subcomisural.

Oksche¹⁷, tras un estudio detallado de la inervación de este órgano, llega a la conclusión de que está a cargo del haz pineal, admitiendo la posibilidad de que también vayan por este mismo haz fibras procedentes de la comisura posterior.

Irrigación.—La irrigación del órgano subcomisural se verifica, según Wislocki y Leduc³⁷ por medio de vasos que, procedentes de las meninges, atraviesan la comisura posterior y forman arcadas al llegar a la superficie basal del órgano subcomisural. Los vasos no llegan a penetrar en las células epiteliales de este órgano. La irrigación es poco abundante.

Relaciones con la epífisis.—Son varios los autores que mantienen el parentesco, funcional, anatómico o genético, entre el órgano subcomisural y la epífisis. Krabbe¹³ encontró en el órgano subcomisural del elefante formaciones foliculares que contienen células parecidas a las de la

epífisis. También Jordan⁹ encontró en el órgano subcomisural de la trucha células de tipo epifisario. Pastori²⁰ observó islotes de parénquima epifisario en dependencia con el receso mesoceliaco; y, en el caballo, existen debajo del hypéndimo del órgano subcomisural. La unidad funcional entre ambos órganos es sostenida por Ishikawa⁸ basado en que se observa un desarrollo inversamente proporcional entre la epífisis y el órgano subcomisural. Así, en el hombre, en el que la epífisis está más desarrollada que en otros animales falta el órgano subcomisural. En la especie canina, los machos presentan una epífisis más desarrollada que las hembras poseyendo por el contrario un órgano subcomisural más pequeño que éstas.

Berblinger³ sostiene el parentesco funcional entre la epífisis y el órgano subcomisural y Oksche¹⁸ cree que el fascículo pineal es el medio que permite la relación entre la epífisis y el órgano subcomisural.

Relaciones del órgano subcomisural con el filamento de Reissner.—El órgano subcomisural está en relación con la proporción inicial del filamento de Reissner (Kolmer¹¹, Pesonen²³, Reichold²⁶, Jordan⁹). Kolmer¹² considera al órgano subcomisural, al filamento de Reissner y a las células sensoriales del canal central, con las que el filamento puede establecer contacto, como un aparato, que denomina órgano sagital, que, según él, estaría encargado de regular la posición del cuerpo.

El órgano subcomisural en el hombre. El órgano subcomisural en la especie humana aparece bien desarrollado durante el período embrionario (Krabbe¹³, Pesonen y Setala²⁴, Bauer-Jokl², etc.) pero ya en las últimas fases del período intrauterino, comienza a sufrir un proceso de regresión, que se intensifica durante el

primer año de la vida (Pesonen²³), pero que dura hasta los 3 o 4 años (Puusepp y Voss²⁵, Bauer-jokl², Oksche¹⁹, etc.).

Significación del órgano subcomisural. Sobre la función del órgano subcomisural hay varias hipótesis, pero ninguna de ellas demostrativa.

Autores como Mathis¹⁴, Rux²⁷, Studnicka³¹, etc., afirman que el órgano subcomisural apenas tiene importancia. Algunos, como Sargent²⁹, Jordan⁹, etc., piensan que el órgano subcomisural serviría como punto de inserción del filamento de Reissner. Para otros autores es un órgano relacionado con el equilibrio (Dendy y Nicholls⁶, Dendy⁵, Nicholls¹⁶, Kolmer¹¹, etc.). Sin embargo la función admitida por gran número de investigadores, sobre todo por aquellos que más recientemente se han ocupado del órgano subcomisural, es la secretora; si bien, se desconoce la finalidad de su secreción.

Esta función ya fue afirmada por Bauer-Jokl². Puusepp y Voss²⁵ demostraron la existencia de gránulos en las células cilíndricas del órgano subcomisural. Pesonen²³ describió la cesión de gotitas de secreción por el órgano subcomisural del cobayo. Reichold²⁶ afirma que las células muco-granulosas del órgano subcomisural vierten su secreción al tercer ventrículo, opinión también compartida por Wislocki y Leduc³⁸. Oksche¹⁹ ha demostrado experimentalmente que la secreción de la epífisis y del órgano subcomisural de la rana decrece tras la iluminación prolongada.

Sobre la acción del producto segregado por el órgano subcomisural todavía no hay nada seguro. Oksche¹⁸ cree que la secreción del órgano subcomisural influye en la composición del líquido cefalorraquídeo. En relación con esta posible actividad está el papel osmorregulador del órgano subcomisural admitido por algunos autores (Reichold²⁶, Krabbe¹³, van de Kamer¹⁰, etc.).

TRABAJOS PERSONALES

En nuestros trabajos experimentales sobre el órgano subcomisural nos hemos propuesto tres objetivos: 1) estudiar algunos aspectos de su anatomía funcional, 2) objetivar la naturaleza de su secreción, 3) observar las relaciones que el órgano subcomisural tiene con el hipotálamo y 4) estudiar su capacidad regenerativa.

MATERIAL Y MÉTODOS

I.—Para estudiar la anatomía funcional del órgano subcomisural hemos recurrido a la rana sculenta. Tras decapitar la rana, hemos extraído rápidamente su masa cerebral, la hemos colocado en líquido Ringer-rana a través del cual burbujeaba oxígeno, a razón de 15 burbujas por minuto, y la hemos mantenido en esta situación durante una hora. Según la composición del líquido Ringer empleado hemos hecho cuatro grupos de cerebros: a) tres cerebros se han colocado en Ringer hecho hipertónico por la adición de cloruro sódico (3 gramos por litro); b) otros tres en líquido Ringer hipertónico por la adición de glucosa; c) tres cerebros en líquido Ringer hipotónico (tres gramos de ClNa menos, por litro) y c) seis cerebros, que se han tomado como controles, en líquido Ringer-Rana corriente. Pasada una hora, se han fijado los cerebros en líquido de Bouin para su posterior inclusión en parafina. Después, han sido seccionados seriadamente a 5 y 15 micras siguiendo el plano sagital. Las coloraciones empleadas han sido hematoxilina-eosina, el HOPA y el Gomori.

II.—Para el estudio cromatográfico de la secreción del órgano subcomisural hemos recurrido al siguiente procedimiento. Tras decapitar la rana levantamos rápidamente la calota, dejando al descubierto el cerebro. Inmediatamente, con un bisturí muy fino y auxiliados de una lupa labramos un bloque, a nivel de la comisura posterior, y ligeramente mayor que ésta, en el cual queda incluido el

órgano subcomisural. Una vez extraído el bloque se deposita en un tubito de vidrio que contiene 1 cc. de líquido Ringer-Rana, y a través del cual pasan 15 burbujas de oxígeno por minuto. En cada uno de estos tubitos colocamos 10 bloques. En otros tubitos análogos colocamos otros 10 bloques tomados de otros territorios del cerebro de rana, que nos sirven de controles. El tiempo que hemos mantenido los bloques en esta situación ha sido de 3 horas, al final de las cuales se han tomado unas gotas del líquido que los bañaba para su análisis cromatográfico (cromatografía bidimensional sobre papel).

III.—Para el estudio de las relaciones del órgano subcomisural con el hipotálamo, hemos destruído en el cobayo diversos territorios hipotalámicos (región retroquiasmática, túbere cinereum, infundíbulo y región hipotalámica posterior). La destrucción se ha verificado por medio de la electrocoagulación, y la localización de los territorios a electrocoagular, mediante aparato de estereotaxis encefálica para cobayo. Transcurridos 40 días de la intervención sobre el hipotálamo, se han sacrificado los animales, recogiénose para su estudio microscópico el cerebro. Este se fijó en formol al 1/4, después de lo cual se hizo su inclusión en parafina, su sección a 15 micras según el plano sagital (cortes seriados) y su coloración con hematoxilina-eosina.

El número de animales empleado para esta experiencia ha sido de 23.

IV.—Por último, para el estudio de la capacidad regenerativa del órgano subcomisural hemos electrocoagulado parcialmente este órgano en el cobayo y, pasados dos meses, hemos sacrificado los animales para observar el estado del proceso reparador. El número de animales empleados ha sido de 13. Se han utilizado las mismas técnicas microscópicas que en la experiencia anterior, a excepción de las tinciones, pues aquí hemos empleado, además de la hematoxilina-eosina, el HOPA y el Gomori.

En la siguiente tabla se muestra el material empleado en cada una de las experiencias.

Experiencia	n. ^o Animales
I	
Estudio histoquímico del O. S. de cerebros de rana bañados por soluciones de distinta concentración.	A. Soluc. hipertónica salina 3
	B. Soluc. hipertónica glucosada 3
	C. Soluc. hipotónica 3
	D. Soluc. fisiológica 6
II	
Análisis cromatográfico de la secreción del O. S. de rana	30
III	
Influencia del hipotálamo sobre el O. S. (cobayo).	Destrucc. r. preóptica 5
	» túber 3
	» infundíb. 9
	» hipotal. post. 4
IV	
Regenerac. del O. S. (cobayo)	Destrucc. porción inicial 6
	» » media 5
	» » caudal 2

RESULTADOS

En la descripción de los resultados seguiremos el orden de las experiencias.

I.—El órgano subcomisural de los cerebros de rana que permanecieron una hora en líquido Ringer normal presenta unas células cilíndricas que, tanto en la zona libre como en la basal, muestran un estrato constituido por gránulos de secreción. Entre el núcleo y el estrato externo se encuentra una serie de corpúsculos, que se tiñen lo mismo que los gránulos de secreción y que en la opinión de Oksche¹⁸ serían corpúsculos paranucleares que avanzarían hacia la periferia, constituyendo en último término la secreción apical del órgano subcomisural (figura 2).

b) El o. s. de los cerebros de rana que permanecieron en líquido Ringer hipertónico salino muestra unas células endimarias que recuerdan la de las cerebros bañados en líquido Ringer normal.



Fig. 1.—Órgano subcomisural de cobayo. III v.: tercer ventrículo. 1. Comisura posterior. 2. Acueducto mesencefálico. 3. Comienzo del órgano subcomisural. 4. Transformación gradual del órgano subcomisural en epéndimo normal. 20 X.

La única diferencial que se puede apreciar —y no es intensa— estriba en que

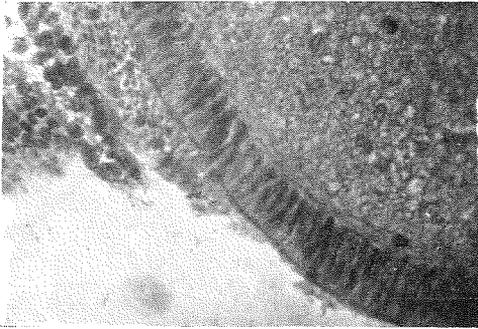


Fig. 2.—Órgano subcomisural de rana, bañado en líquido Ringer rana normal. 320 X.

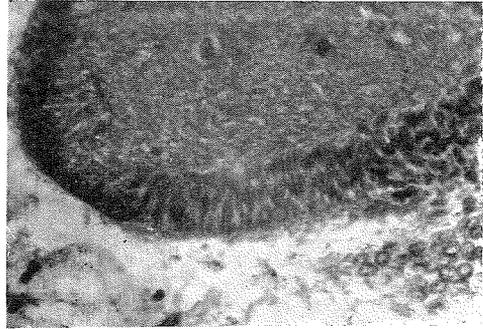


Fig. 4.—Órgano subcomisural de rana bañado en Ringer hipertónico glucosado. 320 X.

la secreción basal es más amplia y rica en los órganos subcomisurales que permanecieron en líquido Ringer hipertónico salino. En éstos, en la porción apical, más que un verdadero estrato de secreción, lo que se puede observar es un acúmulo de corpúsculos paranucleares próximos a alcanzar el borde libre de las células (fig. 3).

c) El órgano subcomisural de los cerebros de rana bañados en líquido Ringer hipertónico glucosado presentaba un as-

pecto parecido al de los anteriores pero con menor cantidad de secreción (fig. 4).

Experiencia II.—El análisis cromatográfico del líquido que bañaba los bloques que contenían el órgano subcomi-

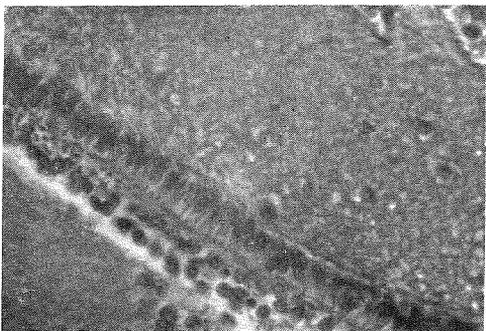


Fig. 3.—Órgano subcomisural de rana bañado en líquido Ringer hipertónico salino.—320 X.

sural puso en evidencia una serie de aminoácidos que, en orden cuantitativo, eran los siguientes: alanina, glicocola, ácido glutámico, serina, ácido aspártico y,

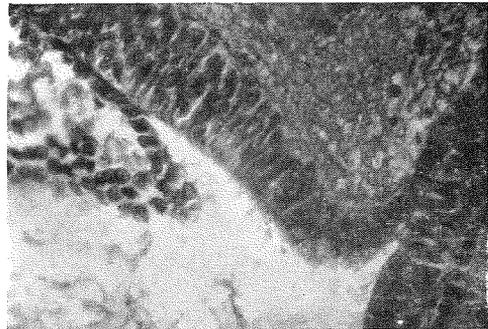


Fig. 5.—Órgano subcomisural de rana bañado en Ringer hipotónico. 320 X.

en menor cuantía, lisiana, cisteína y treonina. Pero, este contenido en aminoácidos apenas se diferenciaba del líquido

control que bañaba otros centros encefálicos distintos del órgano subcomisural.

El análisis de azúcares sólo dio indicios en uno y otro líquido. Estos resultados nos hacen pensar que la cantidad de sustancia segregada por el órgano subcomisural es insignificante, hasta el punto de ser insuficiente para ponerla de manifiesto por el análisis cromatográfico y micromético*.

Experiencia III.—Ninguno de los centros hipotalámicos destruidos ha provocado alteraciones o modificaciones evidenciables en el órgano subcomisural. En efecto, tanto en los casos en los que se destruyó la región retroquiasmática, como en aquellos en que fueron eliminados el túbulo, el infundíbulo o el hipotálamo posterior, el órgano subcomisural presentaba un aspecto en todo comparable al de los animales control, tanto en lo que se refiere a su estructura como a su histología (fig. 6).

Experiencia IV.—El proceso reparador de la lesión del órgano subcomisural que hemos provocado por electrocoagu-

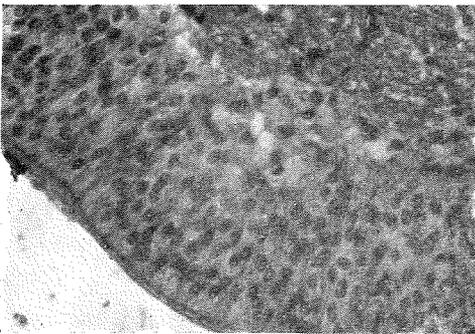


Fig. 6.—Órgano subcomisural de cobayo con el túbulo destruido. Su aspecto es completamente normal. 320 X.

(*) Expresamos nuestro agradecimiento al Dr. Macarulla, jefe del Departamento de Bioquímica, por su ayuda técnica en los análisis cromatográficos y microméticos.

lación parcial del mismo, presenta un aspecto idéntico en todos los casos, aun cuando las partes electrocoaguladas del órgano subcomisural fueran diversas. Siempre que la electrocoagulación abarca todo el espesor del órgano subcomisural y llega hasta la comisura posterior, la porción destruida se presenta, a los dos meses, como un portillón entre las porciones colindantes indemnes. No aparece pues, el menor signo de regeneración de la zona electrocoagulada. La parte de comisura posterior desprovista de órgano subcomisural, por la destrucción de éste, queda cubierta por una capa de células aplanadas, de un aspecto similar al de las células ependimarias corrientes (figs. 7 y 8). Cuando la destrucción no abarca to-



Fig. 7.—Órgano subcomisural de cobayo. 1. Zona destruida. 20 X.

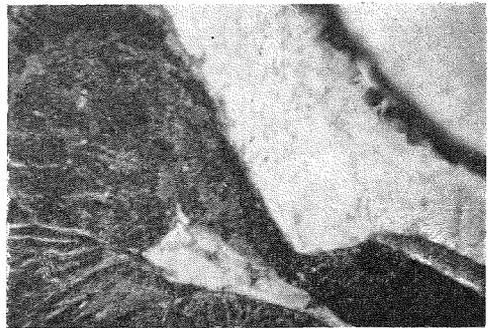


Fig. 8.—Detalle de la figura anterior. 128 X.

do el grosor del órgano subcomisural, debe regenerarse el defecto, pues, a los dos meses, no hemos encontrado la menor huella de estas destrucciones incompletas, y es de suponer que no todas las destrucciones llegaran a alcanzar la comisura posterior.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestras experiencias nos permiten hacer algunas sugerencias acerca del órgano subcomisural.

Las variaciones del aspecto histoquímico del o. s. según la concentración del líquido que lo baña hablan en favor de su capacidad para reaccionar ante los cambios que ocurren en la composición del líquido cefalorraquídeo. Ahora bien, esta posible acción quemoceptora del o. s., ya afirmada por Oksche¹⁸ y por van de Kamer¹⁰, no excluye que las células ependimarias del o. s. tengan una función presoceptora como suponen Reichold²⁶, Krabbe¹³, etc. En pro de esta última hipótesis habla la situación estratégica que ocupa este órgano en el lugar de paso del

líquido cefalorraquídeo del tercer ventrículo al cuarto.

El análisis cromatográfico del líquido que bañó durante tres horas el o. s. no ha revelado ninguna secreción especial de este órgano, ya fuera la mucosa admitida por Bargmann y Schiebler¹, Oksche¹⁸, o el complejo ribonucleoproteidopolisacárido de Wislocki y Leduc³⁷. Los aminoácidos que aparecieron en el líquido no se diferenciaban en nada de los que existían en el medio que bañaba diversas porciones de otros territorios cerebrales. Esto indica que la cantidad de secreción liberada por el o. s., en las condiciones experimentales a que estuvo sometido fue mínima.

La repercusión nula que la destrucción de distintos territorios hipotalámicos ha tenido sobre el o. s. revela que este órgano no está sometido a un control, por lo menos riguroso, del sistema nervioso vegetativo.

Por último, la falta de capacidad regenerativa del o. s., cuando todo el espesor del mismo queda afectado por la electrocoagulación, pone de manifiesto el carácter de células sensoriales que poseen las células ependimarias de este órgano.

SUMMARY

On the signification of the subcommissural organ

A bibliographic revision that resumes briefly the knowledge that at present is had on the subcommissural organ is made. Next, the personal experiences of the author are explained. These experiences are for four types: 1) a study of the histochemical variations of the subcommissural organ according to solution that bathes it; 2) analysis of the secretion of the subcommissural organ; 3) a study of the dependence of the subcommissural organ with respect to the hypothalamus and 4) a study of the regenerative capacity of the subcommissural organ.

The first type of experiences have been performed in the following way. After beheading

the frog, the brain is extracted quickly and is placed into a tube containing Ringer frog liquid through which 15 bubbles of oxygen per minute passes. The brains treated of this manner are divided in 4 groups according to the concentration of the solution used: a) 3 brains have been put in hypertonic Ringer (plus 3 grs. of Cl Na per litre), b) another 3 in hypertonic Ringer (plus 3 grs. of glucose per litre), c) another 3 brains in hypotonic Ringer (minus 3 grs. of Cl Na per litre), d) and finally 6 brains in ordinary Frog Ringer in order to control. After an hour they were fixed in Bouin liquid for their histochemical study.

2) The analysis of the secretion of the sub-

commisural organ was carried out applying the following procedure. After beheading the frog, the skull-cap is set up and at the height of the commissura posterior, with a very fine bistoury and with the help of a magnifying glass, a fragment slightly bigger than the commissura posterior is removed, including the subcommissural organ. Ten of these fragments are placed in a small tube containing 1 cc. of Ringer frog liquid, through which 15 bubbles of oxygen per minute passes. Another ten, similar to the former, but coming from other parts of the brain are placed in the same conditions to be used as control. Both the fragments that includes the subcommissural organ as the others were maintained in this situation for 3 hours, after which, the liquid that bathed them was analyzed (bidimensional chromatography on paper). Number of animals employed: 30.

3) The relation of the hypothalamus with the subcommissural organ was investigated by destroying different hypothalamic centres and observing the possible variations of this organ, 40 days after performing the hypothalamic

electrocoagulation. Number of animals used: 21 guinea pigs.

4. The regenerative capacity of the subcommissural organ was studied destroying partially, by means of electrocoagulation, the subcommissural organ and observing, two months later, the restoration process. Number of animals used 13 guinea pigs.

The results obtained can be summarized this way: I.—The histochemical aspect of the subcommissural organ varies according to the concentration of the solution in which it is bathed. II.—The substance segregated by the subcommissural organ has not been made evident since the aminocids that appears in the chromatographic analysis are similar in the liquid that contains subcommissural organ in incubation and in the liquid that contains other encephalic regions. III.—The destruction of different hypothalamic centres have not influence on the subcommissural organ. IV.—The regeneration of the subcommissural organ is not carried out when the whole thickness of the same is affected by the partial destruction.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARGMANN, W. y T. H. SCHIEBLER. *Z. f. Zellforsch.* 37: 582, 1952.
2. BAUER - JOKL, M. *Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wien. Univ.* 22: 41, 1917.
3. BERBLINGER, W. *Die glandula pinealis. Handb. d. spez. patholog. Anat. u. Histol.* Dd. 8. pp. 681-759, 1926.
4. CHIRURGI, G. *Soritti biol.* 5: 419, 1932.
5. DENDY, A. *Quart. J. Micr. Sc.* 51: 1, 1907.
6. DENDY, A. y G. E. NICHOLLS, *Anat. Anz.* 37: 496, 1910.
7. FUSE, G. *Arb. Anat. Inst. Sendai* 18: 241, 1936.
8. ISHIKAWA, E. *Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wien. Univ.* 29: 337, 1927.
9. JORDAN, H. *Am. J. Anat.* 34: 427, 1925.
10. KAMER, VAN DE J. C. *Over de ontwikkeling de determinatie en de betekenis van de epiphyse en de paraphyse van de amphibien.* G. W. v. der Wiel & C. 1949.
11. KOLMER, W. *Z. j. Anat.* 60: 652, 1921.
12. KOLMER, W. *Anat. Anz.* 60: 252, 1925.
13. KRABBE, K. H. *Selskab. Biol. Med.* 5: 1, 1925.
14. MATHIS, J. *Z. mikr. anat. Forsch.* 27: 56, 1931.
15. MAZZI, V. *Arch. Zool. Ital.* 37: 445, 1952.
16. NICHOLLS, G. E. *J. comp. Neurol.* 27: 117, 1917.
17. OKSCHE, A. *Morph. Jahrb.* 95: 393, 1955.
18. OKSCHE, A. *Morph. Jahrb.* 117: 50, 1955.
19. OKSCHE, A. *Anat. Anz.* 102: 404, 1956.
20. PASTORI, G. *Endocrinologia* 2: 13, 1927.
21. PASTORI, G. *Cervello.* 6: 1, 1927.
22. PESONEN, N. *Acta. Soc. Medic. fenn. Duodecim Ser. A.* 22: 79, 1940.
23. PESONEN, N. *Acta. Soc. Medic. fenn. Duodecim Ser. A.* 22: 53, 1940.
24. PESONEN, N. y K. SETÄLÄ, *Acta Soc. Medic. fenn. Duodecim Ser. A.* 23: 46, 1947.
25. PUUSEPP, L. y H. E. V. VOSS. *Folia neuropath eston.* 2: 13, 1924.
26. REICHOLD, S. *Z. mikr. anat. Forsch.* 42: 455, 1925.
27. RUX, E. *Z. mikr. anat. Forsch.* 16: 141, 1929.
28. SAITTA, S. *Soritti biol.* 5: 419, 1930.
29. SARGENT, P. E. *Anat. Anz.* 17: 33, 1900.
30. SARGENT, P. E. *Proc. Am. Arts a. Sc.* 36: 445, 1901.

31. STUDNICKA, F. K. *Anat. Hefte* 15: 301, 1900.
32. STUTINSKY, F. *C.r. Soc. Biol. Paris.* 144: 1357, 1950.
33. STUTINSKY, F. *Z. Zellforsch.* 30: 276, 1953.
34. TROST, E. *Acta anat.* 18: 326, 1953.
35. TURKEWITSCH, N. *Gegenbaurs Jb.* 77: 573, 1936.
36. TURKEWITSCH, N. *Gegenbaurs Jb.* 79: 305, 1937.
37. WISLOCKI, G. B. y E. H. LEDUC. *Anat. Record.* 112: 469, 1952.
38. WISLOCKI, G. B. y E. H. LEDUC. *J. Comp. Neur.* 96: 371, 1952.
39. WISLOCKI, G. B. y E. H. LEDUC. *J. Comp. Neur.* 101: 283, 1954.